

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-28891

(P2004-28891A)

(43) 公開日 平成16年1月29日 (2004.1.29)

(51) Int. Cl. ⁷

G01N 23/04

G06T 1/00

G06T 5/20

F 1

G01N 23/04

G06T 1/00 280

G06T 5/20 A

テーマコード (参考)

2G001

5B057

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-188074 (P2002-188074)

(22) 出願日 平成14年6月27日 (2002.6.27)

(71) 出願人 302046001

アンリツ産機システム株式会社

神奈川県厚木市恩名1800

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 敦光

(72) 発明者 関 隆行

東京都港区南麻布五丁目10番27号 ア

ンリツ株式会社内

(72) 発明者 八木 将博

東京都港区南麻布五丁目10番27号 ア

ンリツ株式会社内

Fターム (参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 DA01 DA08

FA06 GA06 HA07 HA12 HA13

HA20 JA09 JA13 KA03 LA01

LA02 LA03 LA06 PA11

最終頁に続く

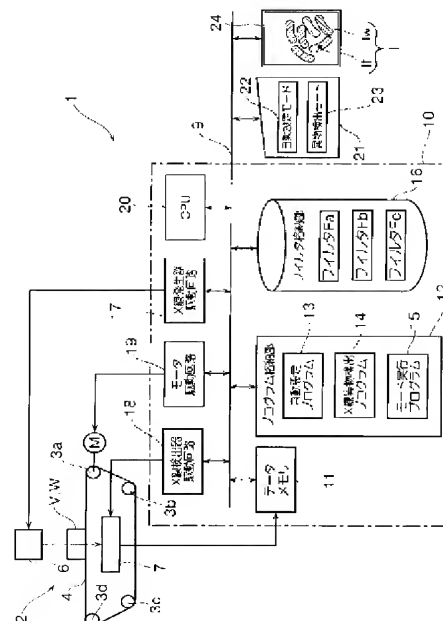
(54) 【発明の名称】 X線画像処理フィルタ自動設定方法、X線異物検出方法及びX線異物検出装置

(57) 【要約】

【課題】オペレータの経験に依存せずに、検査対象の被検査物に最適なX線画像処理フィルタを自動設定する。

【解決手段】X線画像処理フィルタ自動設定方法は、異物が混入されていない良品VにX線を曝射するX線曝射工程と、X線の曝射に伴って良品Vを透過してくるX線の透過量に対応するX線強度データSを出力するX線強度データ出力工程と、良品Vの前記X線強度データSに異物を強調するための複数種類のX線画像処理フィルタFにより画像処理をしてX線画像処理フィルタF毎にX線画像データIvを生成するX線画像データ生成工程と、生成されたX線画像データIvに基づいて最適なX線画像処理フィルタFaを抽出するフィルタ抽出工程と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異物が混入されていない良品（V）に X 線を曝射する X 線曝射工程と、
前記 X 線の曝射に伴って前記良品を透過してくる X 線の透過量に対応する X 線強度データ（S）を出力する X 線強度データ出力工程と、
前記良品の前記 X 線強度データに対して、前記異物を強調するための複数種類の X 線画像処理フィルタ（F）により画像処理をして、前記 X 線画像処理フィルタ毎に X 線画像データ（I_v）を生成する X 線画像データ生成工程と、
該生成された X 線画像データに基づいて最適な X 線画像処理フィルタ（F_a）を抽出するフィルタ抽出工程と、
を備えることを特徴とする X 線画像処理フィルタ自動設定方法。

10

【請求項 2】

前記フィルタ抽出工程は、生成された複数の X 線画像データ中その最大画素値が最小となる X 線画像データを生成した X 線画像処理フィルタを、前記最適な X 線画像処理フィルタとして抽出することを特徴とする請求項 1 記載の X 線画像処理フィルタ自動設定方法。

【請求項 3】

被検査物（W）に X 線を曝射する第 2 の X 線曝射工程と、
前記 X 線の曝射に伴って前記被検査物を透過してくる X 線の透過量に対応する X 線強度データを出力する第 2 の X 線強度データ出力工程と、
請求項 1 又は 2 記載のいずれかの方法により設定された X 線画像処理フィルタ（F_a）により画像処理を施して、検査用 X 線画像データ（I_w）を生成する検査用 X 線画像データ生成工程と、
前記検査用 X 線画像データに基づいて異物の有無を判定する異物判定工程と、を備えることを特徴とする X 線異物検出方法。

20

【請求項 4】

被検査物（W）に X 線を曝射する X 線発生器（6）と、
曝射された X 線を検出して、前記被検査物を透過してくる X 線の透過量に対応する X 線強度データを出力する X 線検出器（7）と、
請求項 1 又は 2 記載のいずれかの方法により設定された X 線画像処理フィルタ（F_a）により画像処理を施して、検査用 X 線画像データ（I_w）を生成する検査用 X 線画像データ生成手段と、
を備えることを特徴とする X 線異物検出装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば牛肉、魚、加工食品、医薬などの各品種の被検査物に対し、X 線を曝射したときの X 線の透過量から被検査物中の異物を検出するための X 線画像処理フィルタ自動設定方法、X 線異物検出方法及び X 線異物検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

X 線異物検出装置は、搬送ライン上を順次搬送されてくる各品種の被検査物（牛肉、魚、加工食品、医薬など）に X 線を曝射し、この曝射した X 線の透過量から被検査物中に金属、ガラス、石、骨などの異物が混入しているか否かを検出する装置である。

40

【0003】

すなわち、X 線発生器から被検査物に曝射された X 線は、被検査物やその中に混入されている異物により減衰される。この減衰の割合は、被検査物（異物含む）等の成分（原子番号と密度）と厚みによって変わり、「原子番号×密度」が高いほど、また厚みが厚い程減衰量が多くなる。

【0004】

例えば金属や石等の異物は、食品よりも「原子番号×密度」が高いため、これらの異物が

50

混入した場所の下方にあるX線検出器で検出されるX線強度（又は透過率）が小さくなる。この得られたX線強度を利用し、更に画像処理フィルタを用いて異物を強調する画像処理を施すことで、被検査物の影響の低減を行い、被検査物中に埋もれた異物の信号を抽出する。そして、所定の閾値により異物有るか否かの判定をすることで、被検査物内に混入されている異物が検出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このX線画像処理フィルタについては、種々のフィルタがあるが、検査対象となる被検査物によっては、上述した原子番号や密度、厚みが異なるため、適用するX線画像処理フィルタによっては、被検査物の影響が良好に低減されない場合があり、異物が混入されていない被検査物から異物信号が抽出される場合がある。

10

【0006】

また、異物についても同様に、原子番号や密度、厚みが異なるため、画像処理後の異物信号のレベルと被検査物のレベルとが相対的な差が小さい場合、異物信号が被検査物の信号内に埋もれてしまう場合があり、このような被検査物から異物を高感度で検出できるX線画像処理フィルタを適用させる必要がある。

【0007】

したがって、どのX線画像処理フィルタが最適であるかは、オペレータの経験等に依存しており、各被検査物毎に最適なX線画像処理フィルタを適用しているか否かが判断できず、高感度の異物検出ができない場合があった。

20

【0008】

本発明は、上述した従来技術の問題点を解消するため、オペレータの経験に依存せずに、検査対象の被検査物に最適なX線画像処理フィルタを自動設定することを目的とする。またこれにより、初心者でも高感度な異物検出を実現可能にすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載のX線画像処理フィルタ自動設定方法は、異物が混入されていない良品VにX線を曝射するX線曝射工程と、前記X線の曝射に伴って前記良品Vを透過してくるX線の透過量に対応するX線強度データSを出力するX線強度データ出力工程と、前記良品Vの前記X線強度データSに対して前記異物を強調するための複数種類のX線画像処理フィルタFにより画像処理をして前記X線画像処理フィルタF毎にX線画像データI_vを生成するX線画像データ生成工程と、該生成されたX線画像データI_vに基づいて最適なX線画像処理フィルタFを抽出するフィルタ抽出工程と、を備えることを特徴とする。

30

【0010】

請求項1によれば、オペレータの経験に依存せずに、検査対象となる良品Vと同種の被検査物Wに最適なX線画像処理フィルタFを自動設定することが可能となる。

【0011】

請求項2記載のX線画像処理フィルタ自動設定方法は、請求項1記載のX線画像処理フィルタ自動設定方法において、前記フィルタ抽出工程は、生成された複数のX線画像データI_v中その最大画素値が最小となるX線画像データI_vaを生成したX線画像処理フィルタF_aを、前記最適なX線画像処理フィルタFとして抽出することを特徴とする。

40

【0012】

請求項2によれば、良品VにおけるX線画像データI_v中その最大画素値が最小となるX線画像データI_vaを生成したX線画像処理フィルタF_aを、最適なX線画像処理フィルタFとして抽出することにより、異物が混入された被検査物WのX線画像I_waにおいて、異物のX線画像データI_fと、異物を除く被検査物WのX線画像データI_gと、を区別し易くなり、高感度なX線画像処理フィルタF_aを自動設定することが可能となる。

【0013】

請求項3記載のX線異物検出方法は、被検査物WにX線を曝射する第2のX線曝射工程と、前記X線の曝射に伴って前記被検査物Wを透過してくるX線の透過量に対応するX線強

50

度データ S を出力する第 2 の X 線強度データ出力工程と、請求項 1 又は 2 記載のいずれかの方法により設定された X 線画像処理フィルタ F a により画像処理を施して検査用 X 線画像データ I w を生成する検査用 X 線画像データ生成工程と、前記検査用 X 線画像データ I に基づいて異物の有無を判定する異物判定工程と、を備えることを特徴とする。

【0014】

請求項 3 によれば、自動設定された最適な X 線画像処理フィルタ F a を用いて被検査物 W の画像処理及び異物判定を実行することにより、高感度の X 線異物検出を実現することが可能となる。

【0015】

請求項 4 記載の X 線異物検出装置は、異物が混入されていない良品 V 又は被検査物 W に X 線を曝射する X 線発生器 6 と、曝射された X 線を検出して前記良品 V 又は被検査物 W を透過してくる X 線の透過量に対応する X 線強度データ S を出力する X 線検出器 7 と、請求項 1 又は 2 記載のいずれかの方法により設定された X 線画像処理フィルタ F a により画像処理を施して検査用 X 線画像データ I w を生成する検査用 X 線画像データ生成手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0016】

請求項 4 によれば、自動設定された最適な X 線画像処理フィルタ F a を用いて被検査物 W の画像処理及び異物判定を実行することにより、高感度の X 線異物検出を実現することが可能となる。

【0017】

20

【発明の実施の形態】

〔X 線異物検出装置のハードウェア構成〕

図 1 は X 線異物検出装置 1 の概略ブロック構成図である。X 線異物検出装置 1 は、搬送ラインの一部に設けられ、所定間隔をおいて順次搬送されてくる被検査物 W 中（表面も含む）に混入される金属、ガラス、石、骨などの異物の有無を検出するものである。

【0018】

この X 線異物検出装置 1 のハードウェア構成について説明する。X 線異物検出装置 1 は、搬送部 2、X 線発生器 6、X 線検出器 7、処理部 10、操作入力部 21、表示部 24 で略構成される。

【0019】

30

搬送部 2 は、例えば牛肉、魚、加工食品、医薬などの各種の被検査物 W を搬送するもので、例えば装置 1 本体に対して水平に配置されたベルトコンベアで構成される。ベルトコンベア 2 には、4 つのプーリ 3 a、3 b、3 c、3 d に無端状の搬送ベルト 4 が巻回されている。搬送部 2 は、プーリ 3 a に接続された駆動モータ M の駆動により予め設定された所定の搬送速度で被検査物 W を搬送させる。

【0020】

図 1 に示すように、X 線異物検出装置 1 は、搬送部 2 の上方に所定高さ離れて設けられる X 線発生器 6 と、搬送部 2 内に X 線発生器 6 と対向して設けられる X 線検出器 7 を備えて構成される。

【0021】

40

X 線発生器 6 は、金属製の箱体内部に設けられる円筒状の X 線管を絶縁油により浸漬した構成であり、X 線管の陰極からの電子ビームを陽極ターゲットに照射させて X 線を生成している。X 線管は、その長手方向が被検査物 W の搬送方向と直交する幅方向に設けられている。X 線管により生成された X 線は、下方の X 線検出器 7 に向けて、箱体底面に長手方向に沿って形成された不図示のスリットにより、略三角形状のスクリーン状にして曝射するようになっている。

【0022】

X 線検出器 7 は、被検査物 W や良品 V に対して曝射された X 線を検出する。この X 線検出器 7 には、例えば、ライン状に配列された複数のフォトダイオードと、フォトダイオード上に設けられたシンチレータと、を備えたアレイ状のラインセンサが用いられる。このフ

50

フォトダイオードは、例えば、1ラインで構成されライン方向（Y方向）に0.4mmピッチで640個配置されて構成される。

【0023】

このX線検出器7では、被検査物Wや良品Vに対してX線発生器6からX線が曝射されたときに、そのX線をシンチレータで受けて光に変換する。さらにシンチレータで変換された光は、その下部に配置されるフォトダイオードによって受光される。そして、各フォトダイオードは、受光した光を電気信号に変換し、X線検出データとして出力する。X線強度データSは、図示しないA/D変換部でA/D変換された後、データメモリ11に格納される。

【0024】

処理部10は、X線強度データSが格納されるデータメモリ11、各種プログラム13～15が格納される記録媒体12としてのプログラム格納部、フィルタ格納部16、X線発生器6を駆動させるX線発生器駆動回路17、X線検出器7を駆動させるX線検出器駆動回路18、モータMを駆動させるモータ駆動回路19、コンピュータ20としてのCPU及びこれらを接続するバス9で略構成される。

【0025】

データメモリ11はRAM等のリード／ライト可能な半導体メモリであり、そのデータメモリ11には、1ライン（Y方向）あたり上記640個のX線強度データSが、少なくとも搬送される被検査物Wの搬送方向Xの長さに対応した所定ライン数（例えば480ライン）格納される。

【0026】

プログラム格納部12は、例えばHDで構成され、内部には、自動設定プログラム13、X線異物検出プログラム14、モード実行プログラム15が格納されている。

【0027】

フィルタ格納部16は、例えばHDで構成され、被検査物WのX線透過画像iから異物画像を抽出するための複数種類のX線画像処理フィルタF（又は異物抽出アルゴリズム）（本例では3種類のフィルタFa～Fc）が格納されている。X線画像処理フィルタFは、異物を強調するフィルタであり、例えば、Sobelフィルタ、Prewittフィルタ等の各種の特徴抽出フィルタやラプラシアンフィルタ等から選ばれたフィルタである。なお、これらのフィルタを改良したフィルタであってもよい。また、このX線画像処理フィルタFのカーネルサイズは3×3、5×5、7×7、9×9、11×11等、必要に応じて種々のサイズが適用される。

【0028】

X線発生器駆動回路17は、CPU20からの指令によりX線検出器7に対し所定の電力を印加することで、X線発生器6から線を曝射させる。

【0029】

X線検出器駆動回路18は、CPU20からの指令によりX線発生器6をONにして、X線発生器6から曝射されたX線を入力させる。

【0030】

モータ駆動回路19は、CPU20からの指令によりモータMに対し所定電力を供給してモータMを駆動させる。

【0031】

CPU20は、装置1全体を統括制御するプロセッサであり、各駆動回路17～19への駆動指令、データメモリ11からのX線強度データSの読み出し、各種プログラムの実行、その他データの転送、種々の演算、データの一時的な格納等を行う。

【0032】

操作入力部21は、バス9に接続される。操作入力部21には、自動設定モードと異物検出モードとが選択可能な押しボタンスイッチ22、23が設けられており、各モードのスイッチ22、23を押下することで、そのモードを実行することができる。すなわち、この操作入力部21と、CPU20と、モード実行プログラム15と、でモード実行手段を

10

20

30

40

50

構成する。

【0033】

表示部24は、例えば液晶ディスプレイ等で構成され、画像処理したX線画像や、異物判定結果、例えば「OK」、「NG」の文字が表示される。

【0034】

〔モードの選択及び実行〕

次に、モードの選択及び実行処理について、図2のフローチャートを用いて説明する。まず、オペレータは、X線画像処理フィルタFの自動設定モード又はX線異物検出モードのいずれかのスイッチを押下することで選択入力する(S1)。CPU20は、プログラム格納部12からモード実行プログラム15を読み出して、選択されたモードを判別する(S2)。自動設定モードが選択された場合は(S2-自動設定)、自動設定処理を開始する(S3)。一方、X線異物検出モードが選択された場合は(S2-異物検出)、X線異物検出処理を開始する(S4)。

10

【0035】

〔X線画像処理フィルタFの自動設定方法〕

次に、X線画像処理フィルタFの自動設定方法について、図3のフローチャートを用いて説明する。まず異物が混入されていないことが分かっている被検査物W、例えば箱入りの良品Vをサンプルとして搬送部2に載置する。

【0036】

そして、オペレータが操作入力部21の自動設定モードのボタンを押下すると(S1)、プログラム格納部12内のモード実行プログラム15により、自動設定プログラム13が読み出されて自動設定処理が実行され(S2-自動設定、S3)、CPU20から各駆動回路へ駆動指令が出力される。これにより、モータMが回転駆動して搬送部2が良品Vの搬送を開始する(S10)。そして、X線発生器6からX線が曝射される(S11)。

20

【0037】

X線は、略3角形状のスクリーン状に曝射される。このX線スクリーンを良品Vが通過することで、良品Vに曝射される。X線検出器7では、良品Vを透過した透過X線がシンチレータに入力される。そして、X線検出器7にて電気信号に変換され、X線強度データSとしてデータメモリ11へ出力され、格納される(S12)。

【0038】

データメモリ11に格納されたX線強度データSは、図4に示すように、前処理として、例えば256階調の輝度情報に変換される(S13)。図4(a)は、例えば、X線検出器7の各ライン毎にスキャンされた良品VのX線強度データ(の平均値)Sを示した図、同図(b)は、同図(a)のX線強度データSを前処理した前処理画像データ(の平均値)iを示した図である。すなわち、図4(a)では、X線が良品Vの箱の端縁部分を透過したX線強度S_eが良品V(箱の中身)S_gのX線強度が減衰されているので、図4(b)では、良品V(箱の中身)の前処理画像データi_gに対し、良品Vの箱の端縁部分の画像データi_eが急峻となっている。

30

【0039】

次に、この前処理画像データiをフィルタ処理する(S14)。このフィルタ処理は異物の画像データを抽出する処理であるが、処理するX線画像処理フィルタFによっては、箱の端縁部分の前処理画像データが異物の前処理画像データとともに急峻となったり、異物のX線画像データのみを急峻にして、箱の端縁部分の画像データを平滑にする。したがって、このフィルタ処理では、良品Vの前処理画像データiを、総てのX線画像処理フィルタFによってフィルタ処理する。

40

【0040】

まずフィルタ格納部16からX線画像処理フィルタF_aを読み出して、前処理画像データiをフィルタリングしてX線画像データI_{va}を生成する。図5(a)はそのフィルタ処理後のX線画像データI_{va}を示す図である。同様に、フィルタ格納部16からX線画像処理フィルタF_bを読み出して、前処理画像データiをフィルタリングしてX線画像デー

50

タ I v b を生成する。図 5 (b) はそのフィルタ処理後の X 線画像データ I v b を示す図である。更に、フィルタ格納部 16 から X 線画像処理フィルタ F c を読み出して、前処理画像データ i をフィルタリングして X 線画像データ I v c を生成する。図 5 (c) はそのフィルタ処理後の X 線画像データ I v c を示す図である。なお、各図において、I g は良品 (箱の中身)、I e は箱の端縁を表す X 線画像データである。

【0041】

そして、総ての X 線画像処理フィルタ F によるフィルタ処理が終了した場合 (S 15 - Y e s)、この生成された 3 つの X 線画像データ I v a ~ I v c を比較し、その輝度値の最大値が最も低い X 線画像データ I v を抽出する。すなわち、X 線画像データ I v a の最大輝度値 N a (箱の端縁を表す X 線画像データ I e) と、X 線画像データ I v b の最大輝度値 N b (箱の端縁を表す X 線画像データ I e) と、X 線画像データ I v c の最大輝度値 N c (箱の端縁を表す X 線画像データ I e) と、を比較する。この場合、最大輝度値が最も低い X 線画像データ I v a が抽出される。そして、この抽出された X 線画像データ I v a を生成した X 線画像処理フィルタ F a を、最適な X 線画像処理フィルタ F として抽出する (S 16)。

【0042】

そして、異物検出閾値 T を設定する (S 17)。図 5 (a) に示すように、異物検出閾値 T は、最大輝度値が最も低い X 線画像データ I v a の最大輝度値 N a から、異物画像データ I f のみを抽出できるよう所定の輝度値 d を加算した値 T a に設定される。設定された最適な X 線画像処理フィルタ F a 及び設定された異物検出閾値 T a は、データメモリ 11 の所定の領域に格納される (S 18)。

【0043】

これにより、X 線画像処理フィルタ F の自動設定プログラム 13 が、上述の X 線画像処理フィルタ F の自動設定方法を C P U 20 によって実現することが可能となる。

【0044】

[X 線異物検出方法]

次に、X 線異物検出方法について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。まず良品 V と同じ製品である未検査の被検査物 W を搬送部 2 に載置する。

【0045】

そして、オペレータが操作入力部 21 の X 線異物検出モードのボタンを押下すると (S 1)、プログラム格納部 12 内のモード実行プログラム 15 により、異物検出プログラム 14 が読み出されて X 線異物検出処理が実行され (S 2 - 異物検出, S 3)、C P U 20 から各駆動回路 17 ~ 19 へ駆動指令が出力される。これにより、モータ M が回転駆動して搬送部 2 が被検査物 W の搬送を開始する (S 20)。そして、X 線発生器 6 から X 線曝射される (S 21)。

【0046】

X 線は、略 3 角形状のスクリーン状に曝射される。この X 線スクリーンを被検査物 W が通過することで、被検査物 W に曝射される。X 線検出器 7 では、被検査物 W を透過した透過 X 線がシンチレータに入力される。そして、X 線検出器 7 にて電気信号に変換され、X 線強度データ S としてデータメモリ 11 へ出力され、格納される (S 22)。

【0047】

データメモリ 11 に格納された X 線強度データ S は、自動設定モードと同様に、前処理として、例えば 256 階調の輝度情報に変換される (S 23)。そして、この前処理画像データ i に対し、データメモリ 11 に格納されている最適な X 線画像処理フィルタ F a 及び設定された異物検出閾値 T a を読み出してフィルタ処理を実行し、検査用 X 線画像データ I w a を生成する (S 24)。図 7 は、フィルタ処理後の検査用 X 線画像データ I w a を示す図である。そして、この検査用 X 線画像データ I w a に基づいて異物判定を実行する (S 25)。図 7 によれば、異物の X 線画像データ I f が設定された異物検出閾値 T a よりも大きい輝度値となっているので、この被検査物 W は異物有りと判定され (S 26 - N o)、後段で N G 処理される (S 28)。一方、検査用 X 線画像データ I w a に異物の X

10

20

30

40

50

線画像データ I f が無い場合は (S 2 6 - Y e s) 、後段で良品処理される (S 2 7) 。

【 0 0 4 8 】

これにより、X線異物検出プログラム 1 4 が上述のX線異物検出方法をC P Uによって実現することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

なお、上述のように、X線異物検出装置 1 を、X線画像処理フィルタ自動設定プログラム 1 3、X線異物検出プログラム 1 4 が記録されたコンピュータ 2 0 に読み取り可能な記録媒体 1 2 と、X線を曝射するX線発生器 6 と、曝射されたX線を検出してX線強度データ S を出力するX線検出器 7 と、X線画像処理フィルタ自動設定プログラム 1 3 をコンピュータ 2 0 に読み取らせる自動設定モードとX線異物検出プログラム 1 4 をコンピュータ 2 0 に読み取らせるX線異物検出モードとのいずれかを選択して実行するモード実行手段 (1 5、2 0、2 1) と、を備えることとすることにより、オペレータの経験に依存せずに、検査対象の被検査物 W に最適なX線画像処理フィルタ F a を自動設定することが可能となる。特に、良品 V におけるX線画像データ I v 中その最大画素値が最小となるX線画像データ I v a を生成したX線画像処理フィルタ F a を、最適なX線画像処理フィルタ F として抽出することにより、異物が混入された被検査物 W のX線画像データ I w a において、異物のX線画像データ I f と、異物を除く被検査物 W のX線画像データ I g と、を区別し易くなり、高感度なX線画像処理フィルタ F a を自動設定することが可能となる。

10

【 0 0 5 0 】

また、自動設定された最適なX線画像処理フィルタ F a を用いて被検査物 W の画像処理及び異物判定を実行することにより、高感度のX線異物検出を実現することが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

更に、自動設定モードとX線異物検出モードとのいずれかを選択して実行することにより、一台の装置 1 で、X線画像処理フィルタ F の自動設定処理と、X線異物検出処理と、を実行することができ、X線発生器 6 やX線検出器 7 の共有化を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

請求項 1 によれば、オペレータの経験に依存せずに、検査対象の被検査物に最適なX線画像処理フィルタを自動設定することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

請求項 2 によれば、良品におけるX線画像データ中その最大画素値が最小となるX線画像データを生成したX線画像処理フィルタを、最適なX線画像処理フィルタとして抽出することにより、異物が混入された被検査物のX線画像において、異物のX線画像データと、異物を除く被検査物 (良品) のX線画像データと、を区別し易くなり、高感度なX線画像処理フィルタを自動設定することが可能となる。

30

【 0 0 5 4 】

請求項 3 によれば、自動設定された最適なX線画像処理フィルタを用いて被検査物の画像処理及び異物判定を実行することにより、高感度のX線異物検出を実現することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

請求項 4 によれば、自動設定された最適なX線画像処理フィルタを用いて被検査物の画像処理及び異物判定を実行することにより、高感度のX線異物検出を実現することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるX線異物検出装置の概略構成図。

【図 2】本発明によるX線異物検出装置のモード選択実行処理を示すフローチャート。

【図 3】本発明によるX線画像処理フィルタ自動設定方法の処理手順を示すフローチャート。

【図 4】 (a) 良品のX線強度データを示す図。

(b) (a) の前処理画像データを示す図。

50

【図 5】（a）本発明による良品の前処理画像データを X 線画像処理フィルタ F a でフィルタ処理した図。

(b) 本発明による良品の前処理画像データをX線画像処理フィルタF bでフィルタ処理した図。

(c) 本発明による良品の前処理画像データをX線画像処理フィルタF_cでフィルタ処理した図。

【図 6】本発明による X 線異物検出方法の処理手順を示すフローチャート。

【図 7】本発明により被検査物の前処理画像データを X 線画像処理フィルタ F a でフィルタ処理した図。

【符号の説明】

1… X線異物検出装置

6 … X線発生器

7 … X線検出器

1 3 … 自動設定プログラム

1.4…異物検出プログラム

20…コンピュータ (CPU)

F (F a , F b , F c) … X線画像処理フィルタ

I v (I v a , I v b , I v c) …良品の X 線画像データ

 $I_w(I_w a, I_w b, I_w c) \cdots$ 被検査物の X 線画像データ

S ... X線強度データ

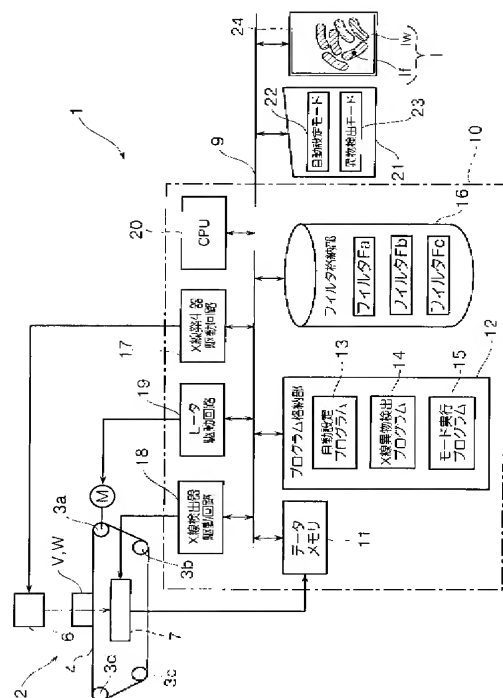
V ... 良品

W…被検査物

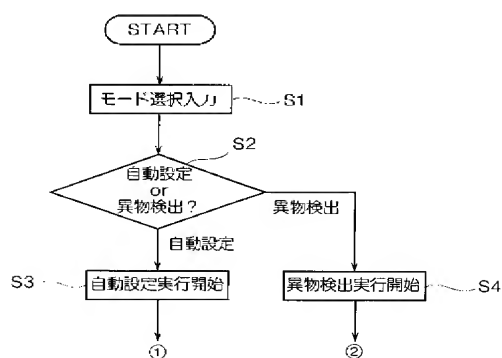
10

20

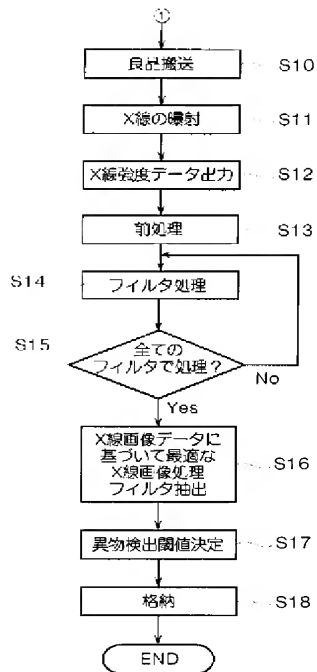
【图 1】



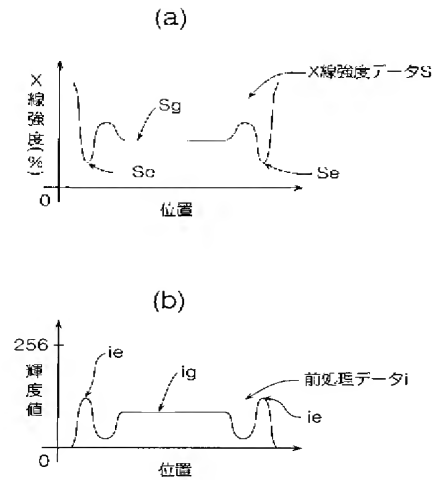
【图 2】



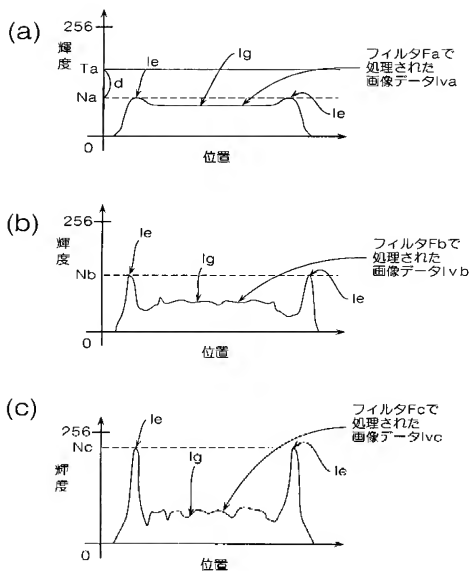
【図 3】



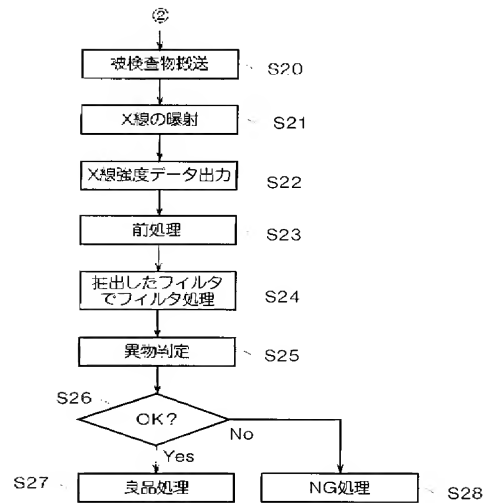
【図 4】



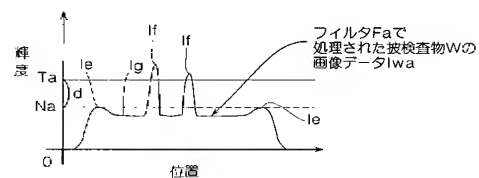
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA15 BA03 BA26 BA30 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16
CC02 CE06 CH18 DA03 DB02 DB09 DC22

DERWENT-ACC-NO: 2004-207281

DERWENT-WEEK: 200801

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: X-ray image processing filter
automatic setting method involves
generating image data for each X-
ray image processing filter based
on intensity data indicating
radiolucent amount passing
through article, for filter
selection

INVENTOR: SEKI T; YAGI M

PATENT-ASSIGNEE: ANRITSU SANKI SYSTEM KK[ANRI]

PRIORITY-DATA: 2002JP-188074 (June 27, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2004028891 A	January 29, 2004	JA
JP 4020712 B2	December 12, 2007	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2004028891A	N/A	2002JP-188074	June 27, 2002
JP 4020712B2	Previous Publ	2002JP-188074	June 27, 2002

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	G01N23/04 20060101
CIPP	G01N23/04 20060101
CIPS	G06T1/00 20060101
CIPS	G06T1/00 20060101
CIPS	G06T5/20 20060101
CIPS	G06T5/20 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2004028891 A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - X-rays are irradiated on an article (V) which is not mixed with foreign material, and the intensity data corresponding to the radiolucent amount passing to through the article is output. The image data for each X-ray image processing filter (Fa-Fc) for emphasizing foreign material, is generated based on the intensity data. The optimal filter is selected based on the image data

having maximum pixel value.

DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

(1) X-ray foreign-material detection method which involves irradiating X-rays on a to-be-tested object (W). The intensity data corresponding to radiolucent amount of X-ray passing through the object, is output, based on which image data (Iw) to be processed and inspected by the selected optimal X-ray image processing filter (Fa), is generated. The presence of foreign material is determined based on the generated image data; and

(2) X-ray foreign-material detector.

USE - For automatically setting X-ray image processing filter for detecting foreign material such as metal, stone, bone, glass in to-be-tested object such as fresh meat, fish, processed foodstuff, drug.

ADVANTAGE - Enables selecting and setting optimal X-ray image processing filter, reliably and automatically, without being dependent on experienced operator. Hence the presence of foreign-material is detected accurately.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an outline block diagram of X-ray foreign material detector. (Drawing includes non-English language text).

X-ray foreign material detector (1)

X-ray generator (6)

X-ray detector (7)

X-ray image processing filters (Fa-Fc)

image data of to-be-tested object (Iw)

article (V)

to-be-tested object (W)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: RAY IMAGE PROCESS FILTER
AUTOMATIC SET METHOD GENERATE
DATA BASED INTENSITY INDICATE
AMOUNT PASS THROUGH ARTICLE
SELECT

DERWENT-CLASS: B04 D12 D13 S03 T01

CPI-CODES: B11-C08E; B12-K04E; B12-K07; D02-A;
D03-K03; D03-K04;

EPI-CODES: S03-E06B3; S03-E06H; S03-E14A;

CHEMICAL-CODES: Chemical Indexing M6 *01*
Fragmentation Code Q233 Q444 R536
R614 R626 R633 R639

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2004-082820

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2004-164446